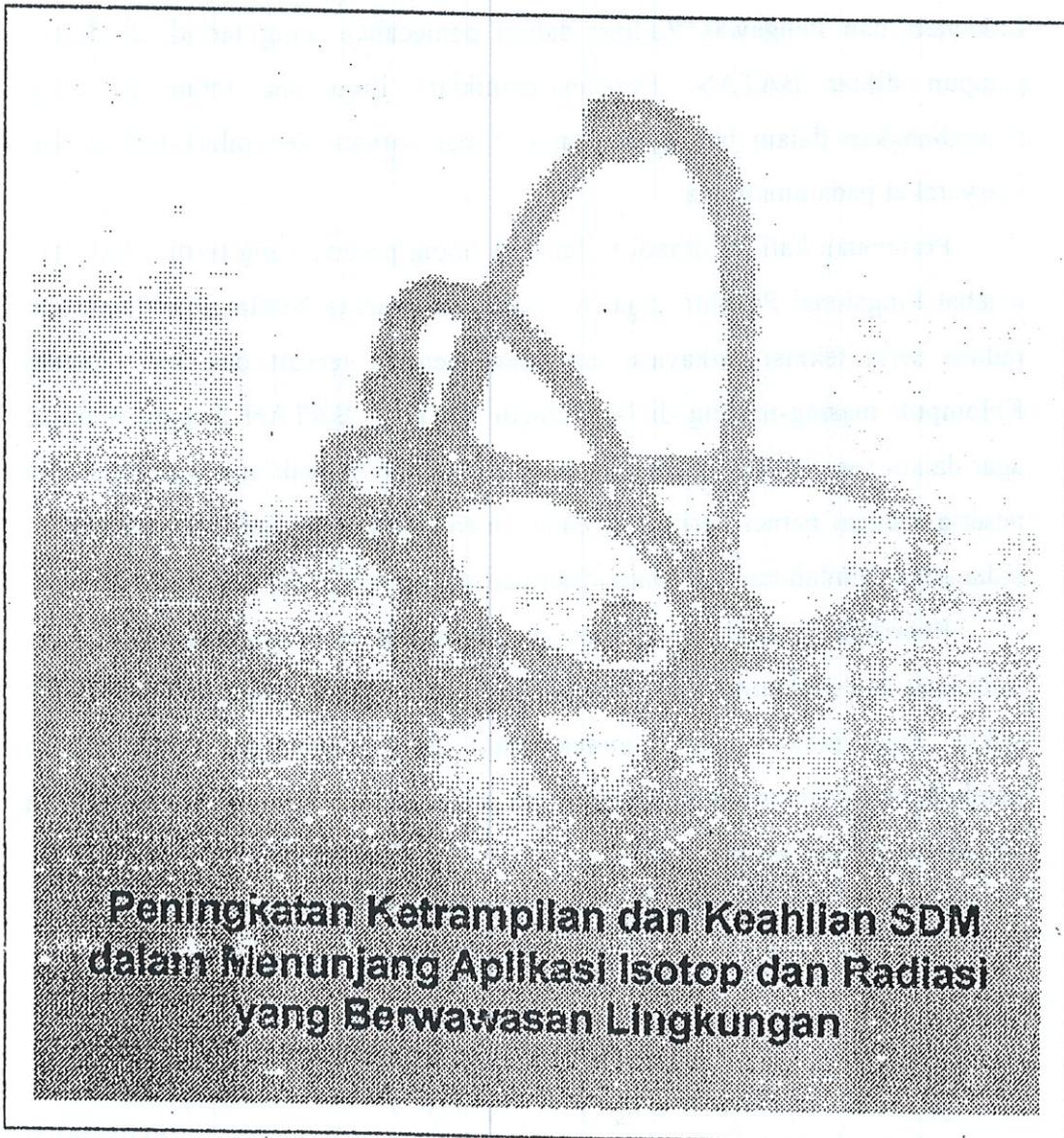


**PERTEMUAN ILMIAH JABATAN
FUNGSIONAL PRANATA NUKLIR,
PENGAWAS RADIASI DAN
TEKNISI LITKAYASA XIV**

Jakarta, 9 Maret 2005



**Peningkatan Ketrampilan dan Keahlian SDM
dalam Menunjang Aplikasi Isotop dan Radiasi
yang Berwawasan Lingkungan**



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**

Jl. Cinere Pasar Jumat Kotak Pos 7002 JKSKL Jakarta 12070
Telp. 021-7690709 Fax. 021-7691607; 7503270

KATA PENGANTAR

Sebagaimana Pertemuan Ilmiah ke XIV yang diselenggarakan selama 1 hari pada tanggal 9 Maret 2005 oleh Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi (P3TIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) pada tahun ini bertujuan untuk tukar menukar informasi dan pengalaman sesuai dengan disiplin keilmuan masing-masing. Selain itu, pertemuan kali ini dimaksudkan juga untuk meningkatkan kemampuan para pejabat fungsional Pranata Nuklir, Litkayasa dan Pengawas Radiasi dalam pemecahan yang terjadi di dalam maupun diluar BATAN. Dengan demikian, ilmu dan teknologi yang dikembangkan dalam bidang ini dapat dimanfaatkan oleh pihak terkait dan masyarakat pada umumnya.

Pertemuan kali ini dihadiri oleh 158 orang peserta yang terdiri dari para pejabat fungsional Peneliti, pejabat fungsional Pranata Nuklir, dan Pengawas radiasi serta teknisi Litkayasa juga para peneliti terkait dan para Kepala Kelompok masing-masing di lingkungan P3TIR – BATAN dengan maksud agar dalam sesi diskusi lebih terarah dan memberi banyak masukan bagi para peserta sebagai patner kerjasama dalam membantu penelitian para peneliti di bidangnya. Jumlah makalah yang disajikan adalah sebanyak 44 buah makalah.

Penerbitan risalah pertemuan ini diharapkan dapat menambah sumber informasi dan perkembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan teknik nuklir bagi pihak yang membutuhkan untuk menunjang keberhasilan pembangunan dimasa mendatang serta mendapatkan sumber daya manusia yang handal di era globalisasi.

Penyunting

Penyunting : Komisi Pembina Tenaga Fungsional Non Peneliti

1. Drs. Simon Petrus Guru Singa (Ketua)
2. Dr. Ir. Soeranto Human (Anggota)
3. Ir. Suharyono, M.Rur.Sci (Anggota)
4. Drs. Totti Tjiptosumirat, M.Rur.Sc. (Anggota)
5. Drs. Endrawanto, M.App.Sc (Anggota)
6. Drs. Erizal (Anggota)
7. Drs. Harwikarya, MT. (Anggota)
8. Dra. Fransisca A.E. Tethool (Anggota)
9. Drs. Syamsul Abbas Ras, M.Eng (Anggota)

PERTEMUAN JABATAN FUNGSIONAL PRANATA NUKLIR, TEKNISI LITKAYASA DAN PENGAWAS RADIASI XIV 2005 JAKARTA. Risalah pertemuan ilmiah jabatan Fungsional P. Nuklir, P. Radiasi dan T. Litkayasa XIV, Jakarta 9 Maret 2005/Penyunting Simon PGS (dkk) – Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Puslitbang teknologi Isotop dan Radiasi, 2005.
1 Jil. 30 cm.

No. ISBN 979-3558-05-9

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan radiasi
Jln. Cinere Pasar Jumat
Kotak Pos 7002 JKSKL
Jakarta 12070
Telp. 021-7690709
Fax. 021-7691607
Email : p3tir@batan.go.id

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PHYSICAL CHEMISTRY

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
Laporan Ketua Panitia Pelaksana	vii
Sambutan Deputy Bidang Penelitian Dasar dan Terapan	ix
Tantangan Pembinaan Pejabat Fungsional Pranuk : Peningkatan ketrampilan dan keahlian SDM Dr. Asmedi Suropto	1
Peningkatan keterampilan dan keahlian SDM dalam menunjang aplikasi isotop dan radiasi yang berwawasan lingkungan Drs. Soekarno Suyudi	10
Uji adaptasi beberapa galur mutan kacang tanah terhadap pupuk npk dan bio-lestari dosis anjuran Parno dan Kumala Dewi	13
Meningkatkan produktivitas lahan sawah menggunakan nitrogen berasal dari pupuk kimia dan pupuk hijau Nana Sumarna	25
Analisis kandungan tanin dalam hijauan pakan ternak dengan metode total fenol Ibrahim Gobel	34
Penggunaan ^{32}P untuk menentukan pengaruh P dari dua sumber berbeda terhadap pertumbuhan tanaman jagung Halimah	40
Pengaruh infeksi <i>fasciola gigantica</i> terhadap gambaran darah sapi PO (peranakan ongole) Yusneti dan Dinardi	52
Adaptasi dan toleransi beberapa genotipe kedelai mutan di lahan optimal dan lahan sub optimal Harry Is Mulyana	59
Pembuatan kurva standar isolat khamir R1 dan R2 Dinardi dan Yusneti	68
Pengujian daya hasil dan ketahanan terhadap hama dan penyakit galur mutan padi sawah obs 1677/Psj dan obs-1678/Psj Sutisna	74
Kurva pertumbuhan isolat khamir R1 dan R2 sebagai bahan probiotik ternak ruminansia. Nuniek Lelanangingtyas	84
Perbedaan persentase n-berasal dari urea bertanda $^{15}\text{N}(\%^{15}\text{N-U})$ pada kedelai berbintil wilis dan kedelai tidak berbintil CV Amrin Djawanas dan Ellya Refina	88

Pengaruh hormon testosteron alami terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila gift (<i>Oreochromis niloticus</i>) Sri Utami	100
Penggunaan pangkasan <i>Flemingia congesta</i> sebagai pupuk hijau bagi padi lahan kering Ellya Refina dan Amrin Djawanas	108
Perbedaan pertumbuhan berbagai bagian tanaman dan tanaman antara kedelai berbintil varietas Wilis dengan kedelai tidak berbintil varietas CV Karaliyani	117
Pengaruh iradiasi gamma ⁶⁰ Co terhadap pertumbuhan eksplan batang pada kultur <i>in-vitro</i> tanaman krisan (<i>chrysanthemum morifolium</i>) Yulidar	126
Penggantian tali pengendali sumber kobalt-60 iradiator panorama serbaguna (IRPASENA) Armanu, Rosmina DLT., R. Edy Mulyana, Bonang Sigit T., dan M. Natsir	133
Pembuatan petunjuk pengoperasian prototip renograf add-on card menggunakan perangkat lunak RENO2002 Joko Sumanto	142
Penentuan faktor keluaran berkas foton pesawat pemercepat linier medik elekta Nurman R	155
Teknik isotop dan hidrokimia untuk menentukan intrusi dan pola dinamika aliran air tanah di Kabupaten Pasuruan Djiono Wandowo, dan Alip	164
Rancangan prototip brakiterapi dosis rendah semi otomatis dengan isotop Ir- 192 Tri Harjanto Djoko Trianto, Sunoro, Tri Mulyono Atmojo, dan Syamsurizal R.	176
Respon dosimeter larutan fricke dengan pelarut tridest, limbah air kondensasi, air bebas mineral dan millipure water serta penerapannya dalam layanan iradiasi gamma Tjahyono, Rosmina DLT, Darmono, Prayitno Suroso , Armanu dan M. Natsir	186
Perbandingan penentuan dosis serap berkas elektron energi nominal 9 MeV menggunakan protokol TRS No.277 dan TRS No. 398 Sri Inang Sumaryati	194
Pengaruh dosis iradiasi terhadap berat molekul, kelarutan dan kekuatan tarik khitosan dari kulit udang Maradu sibarani dan Tony Siahaan	202
Studi <i>casting nose picce abgasitutzen</i> menggunakan X-Ray Djoli Sumbogo dan R. Hardjawidjaja	215

Renovasi motor listrik pada instalasi <i>fume hood</i> Wagiyanto	221
Studi filtrasi air melalui " <i>cut off wall</i> " menggunakan isotop I-131 pada bendungan Jatiluhur Pemurnian karbofuran dan karbaryl secara kristalisasi Darman dan Hariyono	228
Identifikasi lokasi bocoran bendungan sengguruh dengan teknik perunut radioisotop AU-198 Alip, Djiono, dan Neneng Laksminingpuri R	237
Aplikasi gas larut dan tidak larut dalam panasbumi N. Laksminingpuri Ritonga, Djiono dan Alip	246
Studi kadar air jenuh dan higroskopis berbagai tipe tekstur tanah menggunakan neutron Simon Petrus Guru Singa	253
Analisis kemurnian radiokimia pada kit radiofarmaka mibi dan sediaan ¹⁵³ Sm-EDTMP Yayan Tahyan, Enny Lestari, Dadang Hafidz, dan Sri Setiyowati	266
Pemurnian karbofuran dan karbaril dengan metoda kristalisasi Elida Djalia	274
Penentuan partikel debu udara di PPTN Pasar Jumat Suripto dan Zulhema	282
Dosis minimum sinar gamma yang dapat diukur dosimeter poli(tetrafluoro etilen (TEFLON) dengan alat elektron spin resonan (ESR). A. Sudradjat dan Dewi S.P	291
Perbandingan metode pengabuan dan destruksi basah pada penentuan Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dalam tanaman air (<i>Pistia stratiotes L</i>) Desmawita Gani	300
Pengaruh penambahan antioksidan untuk pembentukan ikatan silang pada polietilen densitas rendah dengan teknik berkas elektron Dewi Sekar Pangerteni	307
Pengawasan NORM pada pelaksanaan program pemeliharaan Bejana Conoco Phillip Inc.Ltd di DPPA, Lapangan Belida , Lau' Natuna Aang Suparman	316
Pengaruh dosis iradiasi terhadap berat molekul, kelarutan dan kekuatan tarik khitosan dari kulit udang Dian Iramani	324
Pengukuran pajanan radiasi gamma dan radioaktivitas lingkungan di pabrik pembuatan papan gypsum Wahyudi	332
Penentuan jumlah mikroba dan morfologi sel bakteri hasil isolasi dari tulang alograf Nani Suryani dan Febrida Anas	342

Pemantauan tingkat radioaktivitas air di lingkungan Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Pasar Jumat periode Januari – Desember 2003 Prihatiningsih dan Aang Suparman	347
Penentuan dosis sterilisasi pada amnion chorion Febrida Anas dan Nani Suryani	355
Eliminasi mikroba serbuk chlorella dengan radiasi sinar gamma Lely Hardiningsih	364
Pemantauan tingkat radioaktivitas tanah dan rumput di lingkungan Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Pasar Jumat periode tahun 2004 Achdiyat dan Aang Suparman	371
Daftar Peserta	379

RENOVASI MOTOR LISTRIK PADA INSTALASI FUME HOOD

Wagiyanto

Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi – Batan

ABSTRAK

RENOVASI MOTOR LISTRIK PADA INSTALASI FUME HOOD. Telah dilakukan renovasi motor tiga phase pada instalasi *Fume Hood*. Motor ini mengalami kerusakan terbakar pada lilitan motor. Kerusakan terdapat pada kerusakan isolasi disebabkan lilitan karena faktor usia. Setelah lilitan rotor direnovasi yaitu dengan jalan penggulangan, motor dapat bekerja kembali dan instalasi *Fume Hood* dapat berfungsi.

ABSTRACT

THE RENOVATION OF THE ELECTRICAL MOTOR THE FUME HOOD INSTALATION. The renovation of the three phases motor of the *Fume Hood* instalation has been held. The windy of the motor was broken due to its life time. After the renovation of the windy of the motor, which rebuilt the windy of the rotor, the motor was refuction aud the installation of the *Fume Hood* back to normal condition.

PENDAHULUAN

Fume hood adalah suatu ruangan terpadu yang digunakan untuk menyimpan bahan-bahan yang berbahaya seperti bahan-bahan kimia, serta digunakan pula untuk tempat mereaksikan bahan-bahan kimia [1]. Guna menjaga keadaan udara yang ada di dalam ruangan tersebut sesuai baku mutu yang diijinkan maka zat asam dan gas-gas beracun lainnya dihisap keluar dari ruangan penampung [2].

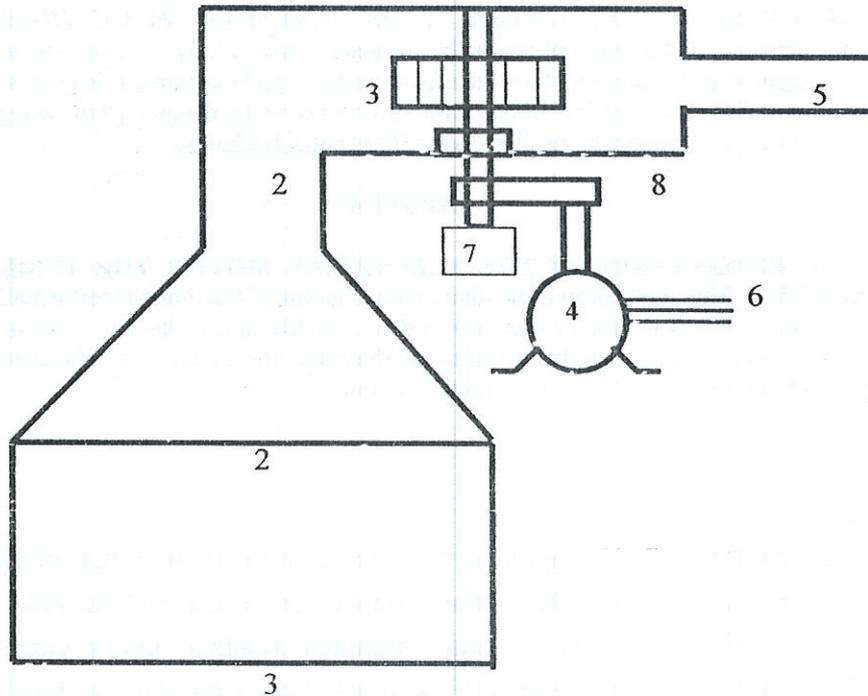
Menurut Annual Book of ASTM Standards bahwa kandungan zat asam yang berada di dalam ruang bebas yang diijinkan sebesar 1,00 ppb sampai dengan 3.000,00 ppb [3]. Untuk mencapai spesifikasi tersebut, maka sistem yang mempengaruhi bagian pengatur aliran udara harus berfungsi dengan baik.

Dari hasil pemeriksaan awal pada sistim pengatur udara *Fume hood* yang terletak di Laboratorium Kelompok Nutrisi Hewan, Bidang Pertanian, tidak dapat dioperasikan, dan untuk memastikan bagian yang menyebabkan tidak bekerjanya sistim pengatur udara pada *Fume hood* tersebut, maka dilakukan pemeriksaan lanjutan lebih teliti.

Peralatan utama pada sistim pengatur aliran udara adalah sistem penghisap udara/gas (*exhaust blower*). Sistem *exhaust blower* terdiri dari dua bagian utama yaitu; ruang penghisap berupa ruang berbentuk khusus yang dilengkapi dengan rangkaian sudu-sudu (*impeller*) dan bagian penggerak sudu-sudu berupa motor jenis induksi tiga phase. Motor induksi tiga phase merupakan motor listrik tiga phase yang mengandalkan medan arus putar tiga phase, yang dihasilkan oleh tiga kelompok lilitan terpadu terpasang pada bagian stator dengan beda phase masing-masing lilitan 120° . Bila salah satu dari ketiga kelompok lilitan tersebut mengalami kerusakan atau tidak berfungsi, maka medan arus putar tiga phase tidak dapat dihasilkan yang berakibat motor tidak dapat berputar dan apabila dihubungkan ke pasokan arus listrik dengan waktu yang lama maka kumparan medan magnet akan terbakar.

METODE DAN TATA KERJA

Fume Hood terdiri dari beberapa sistem yaitu sistem catu daya, ruang pereaksi dan penyimpanan, motor listrik, penghisap udara/gas, pemasok air bersih, saluran penghisap dan pembuang gas. Diagram blok instalasi *Fume Hood* dapat dilihat pada gambar 1. dan diagram blok pengawatan motor tiga phase dapat dilihat pada gambar 2 [4].



Gambar 1 : Diagram blok instalasi *Fume Hood*

Keterangan

1. Ruang bakar/pengumpul gas
2. Saluran hisap
3. *Impeller*
4. Motor tiga phase
5. Saluran buang
6. Catu daya
7. As penggerak *impeller*
8. V Belt

Untuk memastikan kerusakan pada *Fume Hood*, maka dilakukan pemeriksaan lanjutan pada beberapa sistem :

1. Pemeriksaan catu daya; pemeriksaan catu daya dilakukan paling awal sebelum pemeriksaan sistem yang lain:
 - a. Kabel penghubung antara papan hubung bagi dengan saklar dan antara saklar dengan motor listrik
 - b. *Metal Circuit Breakers (MCB)* apakah masih baik atau turun.

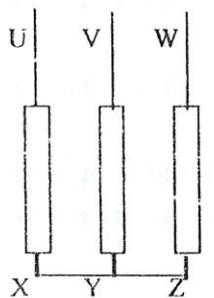
- c. Tegangan kerja pada instalasi papan hubung bagi.
 - d. Saklar atau tombol-tombol pendistribusi arus listrik..
2. Pemeriksaan ruang pereaksi dan penyimpanan, pemeriksaan dilakukan secara berurutan sebagai berikut:.
- a. Meja pereaksi dan penyimpanan didalam ruang *Fume Hood* diperiksa tingkat kebersihan dan korositas, untuk menjaga usia pakai alat.
 - b. Dinding ruang pereaksi dan penyimpanan, diperiksa tingkat korositas dan tingkat kebocoran, karena kalau terjadi kebocoran sistem hisap tidak akan bekerja optimal.
3. Pemeriksaan motor listrik, dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :
- a. Kumaran medan arus putar pada motor induksi tiga phase dilakukan pemeriksaan tingkat kuat medan pada setiap kutub magnit dengan menempatkan batang besi berukuran diameter satu sampai dengan lima mm berjarak 10 mm terhadap medan magnit, sehingga apabila batang tersebut tertarik menunjukkan kuat medan kutub magnit dinyatakan masih bekerja baik.
 - b. Tahanan antar kumaran, dilakukan pengukuran tingkat tahanan isolasi dan tahanan dalam kumaran dengan menggunakan avometer, jika diperoleh tahanan dalam sebesar antara lima sampai dengan sepuluh Ohm dinyatakan baik, sedangkan untuk tahanan isolasi harus minimal di atas 100 kOhm.
 - c. Kondisi isolator, diperiksa tahanan antar kumaran dengan bodi stator harus memberikan besaran tahanan di atas 150 kOhm.
 - d. Tegangan kerja pada motor penggerak, dilakukan pengukuran dengan avometer harus terukur sebesar 220 - 380 Volt
4. Pemeriksaan sistem penghisap udara/gas, dilakukan bertahap dengan langkah-langkah sebagai berikut:
- a. *Impeller* merupakan sudu- sudu yang terbuat dari (PVC) material yang mudah patah, pecah atau lebih rendah mutunya dibanding dengan rumah siput *exhaust blower* dibersihkan dari debu yang menempel pada dinding sudu-sudu.
 - b. *Bearing*, dilepas dari tempatnya kemudian diputar, dirasakan dan didengar, apabila ada kelainan hal ini menunjukkan adanya kerusakan.
 - c. *V-Belt*, terbuat dari bahan karet sehingga apabila kelenturannya sudah berkurang maka perpindahan putaran dari motor penggerak ke impeller tidak akan maksimal.
 - d. Rumah siput, terbuat dari PVC atau lembaran baja tidak boleh ada kebocoran, karena akan mempengaruhi kerja sstem hisap .
5. Pemeriksaan pensuplai air bersih, ini penting untuk menjaga tingkat kebersihan ruang pereaksi dan ruang penyimpanan
- a. Saluran air bersih dan kran
 - b. Saluran pembuangan.
6. Pemeriksaan saluran penghisap dan pembuang gas, diperiksa tingkat kebocorannya karena bila terjadi kebocoran penghisapan/pembuangan tidak dapat Optimal.
- a. Kebocoran aliran penghisap
 - b. Kebocoran aliran pembuangan.
- Untuk mengembalikan ke fungsi semula dari alat tersebut, bila ditemukan kerusakan

pada salah satu bagian atau beberapa bagian maka dilakukan perbaikan atau penggantian suku cadang secara bertahap pada bagian yang dipastikan rusak, pada kasus ini ditemukan kerusakan pada lilitan motor induksi tiga phase.

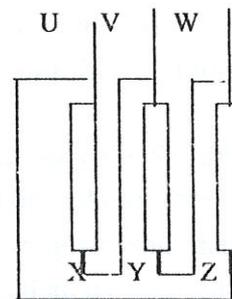
LANGKAH KERJA

- a. Melepas motor penggerak dari bagian penghisap
- b. Membongkar motor dengan cara melepaskan baut-baut pengikat
- c. Memisahkan bagian-bagian motor (stator dan rotor)
- d. Melepas bearing pada bagian kiri dan kanan rotor
- e. Mengeluarkan kawat-kawat email dalam alur-alur stator motor
- f. Membersihkan alur-alur stator dan kemudian menggulung ulang lilitan stator.
- g. Merakit kembali bagian-bagian motor
- h. Menguji motor dengan cara menghubungkan dengan sumber tegangan 380 Volt. Kemudian diukur kecepatan motor dan torsi.
- i. Memasang kembali motor yang telah diperbaiki pada kedudukannya.
- j. Apabila seluruh instalasi Fume hood telah terpasang maka dilakukan uji coba untuk melihat unjuk kerja dari keseluruhan sistem.

Diagram blok pengawatan motor tiga phase dapat dilihat pada gambar 2 [4]



Hubung bintang



Hubung segitiga

Gambar 2. Diagram blok pengawatan motor tiga phase.

HASIL PEMBAHASAN

Yang perlu diperhatikan dalam menggulung lilitan motor induksi tiga phase adalah sebagai berikut :

1. Alur-alur pada stator motor sebelum dilakukan penggulangan harus dilapisi isolasi yang baik agar tidak mudah terjadi kerusakan isolasi kawat email yang dapat menyebabkan terjadinya hubung singkat
2. Dalam menggulung lilitan stator, usahakan kawat tidak saling-silang. Kawat harus teratur dan rapat untuk mengurangi terjadinya panas yang berlebihan yang dapat memperpendek usia pakai dari motor.

3. Pada saat merangkai motor, poros rotor harus benar-benar center agar rotor tidak bersentuhan dengan gulungan stator, oleh karena itu bearing yang digunakan harus benar-benar baik.
4. Setelah direnovasi, putaran motor induksi harus benar-benar sesuai dengan putaran awal motor sehingga debit yang dihasilkan dari bagian penghisap udara sesuai dengan kondisi awal atau spesifikasi teknis motor.

KESIMPULAN

Dengan diperbaikinya rotor motor induksi tiga phase ini bagian penghisap udara, maka *Fume Hood* yang ada pada laboratorium Kelompok Nutrisi Hewan, dapat bekerja kembali.

DAFTAR PUSTAKA

1. General Laboratory Catalogue, PT Gema Sejahtera Perdana, Jakarta, 2002.
2. FISHER SCIENTIFIC, Catalog 77.
3. ANNUAL BOOK of ASTM STANDARDS, Volume 11, Philadelphia, 1984.
4. VAN. HARTEN P., E. SETIAWAN, IR. Instalasi Listrik Arus Kuat 3, Jakarta 1983

DISKUSI

EDI P.

1. Dalam penggulangan ulang, lilitan kawat email apakah tidak ada kendala ?.
2. Berapa lama pengeringan sirlak atau minyak pengering pelapisan kawat email ?.
3. Bagaimana cara membersihkan stator atau rotor yang berkarat ?.

WAGIYANTO

1. Ada kendala, untuk mencari kawat yang sesuai dengan spesifikasi aslinya.
2. Pengeringan dilakukan \pm 2 jam
3. Stator dan rotor dibersihkan dengan cairan pembersih dan sikat lunak.

KUNCORO

1. Bagaimana cara menanggulangi kerusakan pada rotor bukan statornya ?
2. Apa yang bisa dilakukan untuk menjaga motor agar tetap dalam kondisi optimal ?

WAGIYANTO

1. Caranya dikerjakan pabrikan karena kurang peralatan.
2. Dijaga dengan menjaga tegangan konstan sesuai catu daya yang ada.
3. Pemberian beban yang sesuai kekuatan motor.

SURATNO

1. Untuk menggulung motor diperkirakan terbakar / rusak. Rumus apa yang dipakai untuk menggulung ?
2. Untuk menjamin kualitas gulungan yang Saudara lakukan, standar/mutu kawat, kawat apa yang dipergunakan ?.
3. Motor tersebut input berapa volt dan output yang diperlukan berapa volt ?

WAGIYANTO

1. Digunakan cara praktis dengan membuka lilitan kemudian ditimbang, diukur diameter kawat, untuk mencari panjang kawat (l) yang dibutuhkan adalah

$$\begin{aligned} L &= \text{berat kawat} \times \text{desitas} \times \text{penampang} \\ &= \text{kg} \times \text{kg/m}^3 \times \text{m}^2 \\ &= \text{hm} \end{aligned}$$

2. Untuk menjamin kualitas menggunakan klas tahanan isolasi B
3. Menggunakan input 380 V.

TRI HARDONO

1. Apa yang dapat mengakibatkan kerusakan motor 3 phase tersebut, mohon dijelaskan ?.
2. Apabila terjadi kerusakan/putus aliran satu phase, apa yang terjadi pada alat tersebut ?.

WAGIYANTO

1. Kerusakan motor 3 phase bisa diakibatkan : - isolasi
 - bearing yang rusak
 - Kelebihan beban
2. Bila putus aliran 1 phase motor akan mendengung dan lama kelamaan akan terbakar.

TOMMY SIAHAAN

1. Bagaimana Bapak menyimpulkan dalam abstrak bahwa kerusakan isolasi lilitan motor karena faktor umur/ usia ?.
2. Lilitan motor listrik bisa juga terbakar karena didahului oleh kerusakan hearing (bantalan), apakah dalam makalah Bapak ini hearing masih keadaan baik atau sudah rusak ?.

WAGIYANTO

1. Dari hasil pengamatan fisual terlihat adanya perbedaan warna dan dari hasil pengukuran tahanan antar kawat tidak ada kelainan isolasi terlihat terkelupas.
2. Masih dalam keadaan baik, namun karena dibongkar maka perlu diganti yang baru.

